

УДК 591.35

РОСТ И РАЗВИТИЕ ПТЕНЦОВ РАЗНЫХ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП. Сообщение 2. РОСТ ОСНОВНЫХ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

© А.С. Родимцев, А.Г. Анисимов

Ключевые слова: постэмбриональное развитие; относительный рост; печень; поджелудочная железа; желудок; кишечник.

Приведены сведения о росте основных органов пищеварительной системы птенцов трех модельных видов птиц, относящихся к разным эколого-физиологическим группам. Изучен рост печени, поджелудочной железы, желудка и кишечника. Установлено, что у выводковой домашней курицы (*Gallus g. domesticus* L.) рост органов заканчивается в возрасте 2–3 месяца. У полуптенцового сизого голубя (*Columba livia* Gm.) и птенцового грача (*Corvus frugilegus* L.) максимальные значения органов пищеварительной системы отмечены в гнездовой период. Их величины превышают значения взрослых птиц. Относительный рост органов в первый месяц жизни птенцов сходен у всех модельных видов. Интенсивность роста органов, выполняющих трофическую функцию, у выводковой курицы в первый месяц жизни заметно ниже, чем у полуптенцового сизого голубя и птенцового вида – грача.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема роста животных сравнительно молодая, ее развитие началось в первой трети XX в. К настоящему времени значительно возросла точность методических приемов исследования и математического аппарата. Вопросам постэмбрионального развития птиц посвящено большое количество работ (обзоры: [1–2]). Однако комплексное исследование постнатального онтогенеза птиц стало предметом внимания немногих орнитологов [3–5]. Большинство работ, связанных с ростом и развитием птиц, выполняются попутно при изучении гнездовой биологии отдельных видов и затрагивают лишь некоторые морфологические показатели.

Несмотря на большое число работ, посвященных постэмбриогенезу птиц, монографические обобщения, касающиеся разных сторон этой проблемы, сравнительно редки [6–9]. Сложность изучения проблемы связана с большим биологическим и экологическим разнообразием класса и методическими трудностями, которые возникают в процессе исследования.

Таким образом, постэмбриогенезу птиц посвящено большое число работ, но при этом даже увеличение массы тела в процессе роста изучено у ничтожно малой части видов [10]. Слабо изучено развитие внутренних органов и гематологических показателей, гетерохронность роста и развития птенцов в выводках, экологическая обусловленность роста и развития разных групп птиц.

Целью нашего исследования является изучение роста основных органов пищеварительной системы трех модельных видов птиц, относящихся к различным эколого-физиологическим группам, в течение первого месяца постэмбриогенеза. Настоящее сообщение продолжает обзор роста и развития внутренних органов изученных видов [11].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материал по росту и развитию птенцов разных эколого-физиологических групп птиц собран в 2009–2012 гг. в Тамбовской области и в 1988–1992 гг. в Кемеровской области. В качестве модельных исследовались три вида птиц, различающиеся типом онтогенеза: домашняя курица породы Хайсекс коричневый (*Gallus g. domesticus* L.) – выводковый вид; сизый голубь (*Columba livia* Gm.) – полуптенцовый вид и грач (*Corvus frugilegus* L.) – птенцовый вид. Выбор модельных видов был обусловлен сходными размерами птенцов в первый месяц жизни, их массовостью и доступностью.

Методика выполнения исследования подробно изложена в предыдущем сообщении [11]. Вскрытие птенцов осуществляли, используя методику Л.Н. Добрянского [12]. Извлеченные внутренние органы обсушивали на фильтровальной бумаге и взвешивали на электронных весах с точностью до 0,001 г. Относительную массу органов выражали в промилле (‰). Исследован рост массы печени, поджелудочной железы, желудка и длины кишечника. Желудок не подразделяли на отделы.

Математическая обработка данных выполнена по общепринятым методикам [8, 13].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В развитии органов, обеспечивающих трофические функции, прослеживается ряд общих закономерностей, которые обнаруживаются в динамике их абсолютных и относительных размеров.

Печень. Функции печени в организме птиц разнообразны: она является пищеварительной железой, кроветворным органом и местом депонирования углеводов. Печень выполняет барьерные защитные функции, принимает активное участие в обмене белков и жиров, в водном обмене, в образовании молочной кислоты.

Возрастная динамика этого органа у птиц разных биологических групп характеризуется непрерывным ее увеличением на ранних стадиях постэмбриогенеза, достижением максимальных значений в течение гнездового периода и снижением их ко времени оставления гнезда [5, 14–19].

По нашим данным, у полуптенцовых и птенцовых видов птиц наибольшего развития печень достигает во второй половине гнездового периода. У птенцов сизого голубя это наблюдается на 18 сутки жизни (168 % от массы печени взрослых птиц), у грача – на 20 сутки (105 %). У цыплят на протяжении первого месяца жизни печень постоянно растет, но гораздо меньшими темпами, чем у птенцов голубя, а тем более грача. Максимальные размеры печени характерны для взрослых кур (90 суток) (табл. 1).

Характер изменения относительной массы печени у изученных видов принципиально схож. На ранних стадиях постэмбрионального развития происходит опережающее развитие органа, и относительная масса печени резко увеличивается. Максимальные индексы у

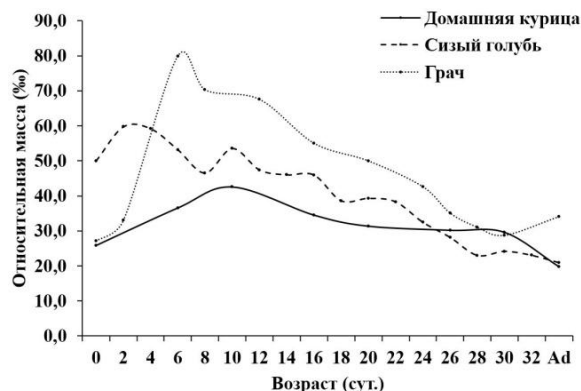


Рис. 1. Динамика относительной массы печени у изученных видов птиц

полуптенцовых и птенцовых видов отмечены в первую треть гнездового периода (сизый голубь – 2 сутки, грач – 6 сутки), а у выводковой домашней курицы в конце первой декады жизни (10 сутки). В дальнейшем темп роста печени отстает от увеличения массы тела птенцов (рис. 1). После вылета птенцов из гнезд происходит дальнейшее снижение относительной массы печени, у взрослых грачей индексы несколько увеличиваются по сравнению со слетками.

У домашних гусей (*Anser anser*) [20] и диких выводковых птиц максимальные индексы печени также отмечены в начале постэмбрионального периода [14]. У белой куропатки (*Lagopus lagopus*) и фазана (*Phasianus colchicus*) недельные птенцы имеют индексы печени вдвое выше, чем у взрослых птиц [18, 21].

Известно, что в печени происходит аккумуляция гликогена, который играет роль кратковременного энергетического резерва. Малоактивный образ жизни птенцов в гнезде способствует этому. За счет накопления и расходования гликогена и жиров в различные периоды онтогенеза масса печени значительно изменяется, поэтому относительная масса этого органа может служить индикатором степени напряженности энергетического баланса организма. Обнаружить закономерности изменения содержания гликогена в печени птенцов средних по размеру воробьинообразных нам не удалось [22].

Поджелудочная железа. Изменение поджелудочной железы в постнатальном онтогенезе птиц практически не изучено, несмотря на то, что этот орган имеет важное значение во внешней и внутренней секреции. Возможно, это связано с тем, что у взрослых птиц относительная масса этой железы подвержена резким колебаниям. Лишь в двух работах имеются данные о динамике роста поджелудочной железы у выводковых и птенцовых птиц [8, 15].

Особенно велика экскреторная роль поджелудочной железы для птенцов, которые переваривают большие объемы пищи и интенсивно растут. Известно, что выделение протеолитических ферментов поджелудочной

Таблица 1

Динамика массы печени у модельных видов птиц (г)

Возраст (сутки)	n	Домашняя курица	n	Сизый голубь	n	Грач
0	10	0,92 ± 0,02	14	0,63 ± 0,14	3	0,34 ± 0,06
2	–	–	8	1,23 ± 0,16	5	0,71 ± 0,03
4	–	–	11	2,64 ± 0,22	–	–
6	10	1,73 ± 0,08	12	3,85 ± 0,38	4	5,2 ± 0,48
8	–	–	10	5,16 ± 0,80	3	6,8 ± 0,39
10	10	2,73 ± 0,15	11	7,64 ± 0,76	–	–
12	–	–	9	8,63 ± 0,69	4	11,5 ± 0,35
14	–	–	7	9,45 ± 0,64	–	–
16	10	3,71 ± 0,09	10	10,77 ± 0,53	4	13,1 ± 1,14
18	–	–	12	11,42 ± 0,76	–	–
20	10	4,76 ± 0,20	7	10,93 ± 0,64	3	15,2 ± 1,62
22	–	–	7	10,16 ± 0,46	–	–
24	–	–	5	9,62 ± 1,14	3	14,5 ± 0,16
26	10	5,93 ± 0,24	5	8,34 ± 0,96	3	12,3 ± 1,63
28	–	–	6	7,63 ± 1,13	4	11,2 ± 1,32
30	10	8,21 ± 0,30	5	7,52 ± 0,75	3	10,6 ± 0,86
32	–	–	3	7,68 ± 0,62	–	–
Взрослые птицы	5	37,65 ± 0,83	97	6,79 ± 0,27	9	14,53 ± 0,75

железой варьируется в течение постнатального онтогенеза, имеются периоды усиленного синтеза α -амилазы, липазы, протеаз, трипсина и др. [23]. Полученные нами сведения позволяют утверждать, что варьирование абсолютной и относительной массы поджелудочной железы у птенцов заметно не отличается от других элементов пищеварительной системы, поэтому динамику развития поджелудочной железы, как и других органов, целесообразно использовать при изучении постэмбриогенеза птиц [5, 24].

Рост поджелудочной железы у цыплят происходит в течение первого месяца жизни, и уровня взрослых птиц масса органа не достигает. У грача железа растет синхронно с печенью. Масса органа интенсивно увеличивается после вылупления и достигает наибольших значений к 20 суткам гнездового периода, в дальнейшем отмечено уменьшение ее массы. У сизого голубя в отличие от массы печени поджелудочная железа растет в течение всего гнездового периода, с продолжительным «плато» на 12–26 сутки (табл. 2). У взрослых голубей и грачей масса поджелудочной железы заметно меньше, чем у птенцов. Следует отметить, что у птиц более мелких размеров такой четкой закономерности не выявлено: птенцы большой синицы (*Parus major*) и рябинника (*Turdus pilaris*) имеют большую массу органа, чем взрослые птицы, а у обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*) наблюдается обратная картина [5].

Относительный рост поджелудочной железы у цыплят в период с 5 по 30 сутки жизни характеризуется постоянным медленным снижением в отличие от показателей печени, в динамике которой отмечается рост индексов со времени вылупления до 10 суток (рис. 2). У сизого голубя и грача кривые изменения индексов поджелудочной железы совпадают с параметрами роста печени, но наступают позже на 2 (грач) и 8 (сизый голубь) сутки. Таким образом, интенсивность роста поджелудочной железы у полуптенцовых и птенцовых видов запаздывает во времени относительно печени. У взрослых всех модельных видов отмечается снижение индексов поджелудочной железы.

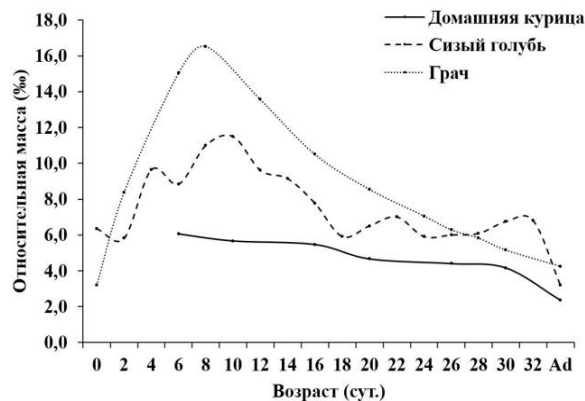


Рис. 2. Динамика относительной массы поджелудочной железы у изученных видов птиц

Заметно различаются кривые относительного роста поджелудочной железы у мелких и крупных видов воробьинообразных. У мелких видов при вылуплении отмечены высокие уровни индексов развития поджелудочной железы. В первые 2–3 суток жизни у птенцов происходит увеличение индексов, они достигают максимальных величин. В дальнейшем до вылета птенцов из гнезд относительная масса железы снижается. У крупных видов (сорока *Pica pica*, галка *Corvus monedula*, серая ворона *Corvus cornix*) только что вылупившиеся птенцы имеют минимальные индексы поджелудочной железы [5]. В первую декаду постэмбриональной жизни отмечается бурный рост относительной массы этого органа, в последующем происходит постепенное уменьшение индексов.

Желудок. Размеры и динамика развития желудка в постнатальном онтогенезе птиц определяются особенностями питания птенцов и взрослых птиц [25–27]. Литературные данные свидетельствуют, что рост и развитие желудка у птиц коррелирует с другими элементами пищеварительной системы. Интенсивное

Таблица 2

Динамика массы поджелудочной железы у модельных видов птиц (г)

Возраст (сутки)	n	Домашняя курица	n	Сизый голубь	n	Грач
0	10	–	14	0,08 ± 0,01	3	0,04 ± 0,01
2	–	–	8	0,12 ± 0,02	5	0,18 ± 0,03
4	–	–	11	0,43 ± 0,02	–	–
6	10	0,29 ± 0,01	12	0,64 ± 0,03	4	0,98 ± 0,19
8	–	–	10	1,22 ± 0,08	3	1,6 ± 0,37
10	10	0,36 ± 0,03	11	1,64 ± 0,06	–	–
12	–	–	9	1,75 ± 0,08	4	2,3 ± 0,62
14	–	–	7	1,88 ± 0,05	–	–
16	10	0,59 ± 0,02	10	1,82 ± 0,07	4	2,5 ± 0,29
18	–	–	12	1,75 ± 0,05	–	–
20	10	0,71 ± 0,02	7	1,81 ± 0,03	3	2,6 ± 0,59
22	–	–	7	1,86 ± 0,07	–	–
24	–	–	5	1,75 ± 0,11	3	2,4 ± 0,45
26	10	0,87 ± 0,05	5	1,78 ± 0,16	3	2,2 ± 0,33
28	–	–	6	2,02 ± 0,14	4	2,1 ± 0,87
30	10	1,16 ± 0,04	5	2,10 ± 0,13	3	1,9 ± 0,43
32	–	–	3	2,27 ± 0,16	–	–
Взрослые птицы	5	4,53 ± 0,42	97	1,04 ± 0,28	9	1,81 ± 0,26

увеличение желудка отмечено в первую треть гнездового периода. Максимальной массы этот орган достигает в середине гнездового времени, в дальнейшем до вылета из гнезда происходит постепенное снижение его массы. После вылета птенцов масса органа у мелких видов воробьинообразных и сизого голубя продолжает снижаться, у крупных врановых – несколько повышается [8].

У изученных нами видов характер роста желудка в первый месяц жизни существенно различается. Если динамика роста массы желудка у птенцов сизого голубя и грача в принципе схожа, то масса желудка у цыплят сначала увеличивается медленно, но к концу месяца обгоняет показатели птенцовых и полуптенцовых птиц. Максимальной массы железистый и мускульный отделы желудка достигают у взрослых кур (табл. 3).

Питание гнездовых птенцов относительно грубыми кормами приводит к быстрому и мощному развитию кутикулы мускульного желудка. О значении кутикулы в перетирании пищи птенцов свидетельствует то, что у птенцов галки и грача в возрасте 1-2 суток относительная масса кутикулы превышает уровень взрослых птиц. Увеличение массы кутикулы наиболее интенсивно происходит в первую декаду жизни птенцов [15].

Кривые относительного роста массы желудка наших модельных видов во многом схожи (рис. 3). В первые дни наблюдается рост индексов, максимальные значения которых отмечены у птенцов сизого голубя на 4 сутки, у птенцов грача и цыплят – на 6 сутки жизни. В последующее гнездовое время индексы неуклонно снижаются и ко времени вылета птенцов из гнезд достигают минимальных величин. В дальнейшем у птиц сохраняется тенденция к снижению относительной массы желудка.

Желудок у птенцов мелких насекомоядных видов птиц растет более интенсивно, чем у средних и крупных по размерам растительноядных и всеядных видов. Максимальные абсолютные значения органа отмечены

нами у мелких видов птиц в первую половину гнездового периода: у береговой ласточки (*Riparia riparia*) на 11 сутки (170 % от массы взрослых), у большой синицы (*Parus major*) – на 7 сутки (156 %), у обыкновенного поползня (*Sitta europaea*) – на 9 сутки (172 %), у обыкновенного скворца – на 16 сутки (134 %). У птенцов крупных видов наибольшая масса желудка отмечается позднее: у сороки – на 21 сутки (109 %), у серой вороны – на 19 сутки (116 %). Абсолютная масса мускульной части желудка у птенцов галки в возрасте 10 суток, а у птенцов грача – в 15 суток уже превышают уровень взрослых птиц [15].

Необходимо иметь в виду, что группа полуптенцовых птиц по типу питания и строению желудка неоднородна. Помимо голубеобразных, имеющих хорошо развитый отдел мускульного желудка, в эту группу птиц входят, например, соколообразные и совы, желудок которых значительно упрощен и не имеет ярко выраженного мускульного отдела.

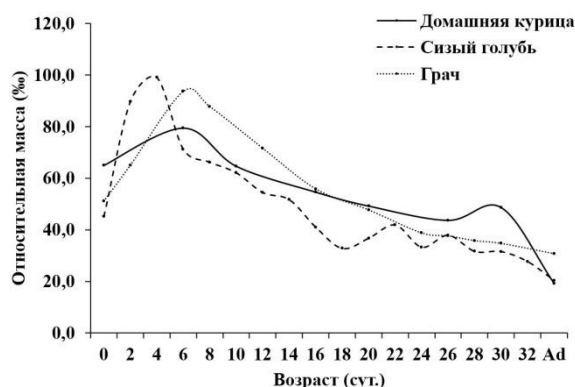


Рис. 3. Динамика относительной массы желудка у изученных видов птиц

Таблица 3

Динамика массы желудка у модельных видов птиц (г)

Возраст (сутки)	n	Домашняя курица	n	Сизый голубь	n	Грач
0	10	2,32 ± 0,02	14	0,57 ± 0,01	3	0,64 ± 0,09
2	–	–	8	1,85 ± 0,10	5	1,42 ± 0,03
4	–	–	11	4,42 ± 0,07	–	–
6	10	3,75 ± 0,14	12	5,16 ± 0,09	4	6,13 ± 0,46
8	–	–	10	7,35 ± 0,09	3	8,51 ± 0,75
10	10	4,15 ± 0,27	11	8,87 ± 0,12	–	–
12	–	–	9	9,92 ± 0,16	4	12,22 ± 0,29
14	–	–	7	10,63 ± 0,54	–	–
16	10	5,86 ± 0,43	10	9,62 ± 0,48	4	13,31 ± 0,78
18	–	–	12	9,71 ± 0,18	–	–
20	10	7,46 ± 0,77	7	10,24 ± 0,73	3	13,64 ± 0,84
22	–	–	7	11,12 ± 0,66	–	–
24	–	–	5	9,87 ± 1,37	3	13,24 ± 1,26
26	10	8,57 ± 0,11	5	11,23 ± 1,28	3	13,21 ± 1,78
28	–	–	6	10,51 ± 1,41	4	12,93 ± 1,51
30	10	13,49 ± 1,82	5	9,84 ± 1,26	3	12,83 ± 1,75
32	–	–	3	9,25 ± 1,11	–	–
Взрослые птицы	5	34,64 ± 0,85	97	6,62 ± 0,14	5	13,12 ± 1,35

Кишечник. Между характером питания птиц и длиной кишечника существует четкая зависимость [28–30]. При характеристике роста кишечника птенцов используют два параметра: массу и длину. Общеизвестным показателем является относительная длина кишечника [8]. Использование массы кишечника как показателя развития данного органа связано с рядом трудностей и недостатков (отложение жира, наполненность кишечника). Следует отметить, что у птиц с разной трофической специализацией значительно различается и рельеф слизистой оболочки кишечника [31].

Интенсивное увеличение длины кишечника происходит в начале постэмбрионального периода развития. Рост кишечника у большинства полуптенцовых и птенцовых птиц заканчивается до вылета птенцов из гнезд, а у выводковых – до подъема на крыло (табл. 4). Обращает на себя внимание то, что длина кишечника зависит от трофической специализации птиц: у зерноядных цыплят и птенцов сизого голубя кишечник заметно длиннее, чем у птенцов грача, выкармливаемых в гнездовой период в основном животной и легко усвояемой пищей (беспозвоночными). С возрастом длина

кишечника у большинства видов сокращается. Уменьшение длины кишечника к концу гнездового периода связано со снижением интенсивности метаболизма с возрастом и уменьшением потребности в пище.

Относительная длина кишечника прямо пропорциональна общим размерам тела животных [32]. Возрастные изменения относительной длины кишечника у птиц разных биологических групп выражаются в увеличении индексов в первые дни после вылупления. Максимальные величины индекса устанавливаются к середине гнездового периода (у птенцовых птиц) или в первую декаду постнатального периода (у выводковых), в последующем происходит их снижение до вылета из гнезд или подъема на крыло (рис. 4). Сходная картина относительного роста пищеварительного тракта была получена К. Лилля [20] при изучении постэмбриогенеза двух видов домашних гусей. По мнению ряда авторов [33–34], интенсивность роста внутренних органов в раннем постнатальном онтогенезе сизого голубя и домашних гусей сходна и существенно превышает таковые домашних кур.

Темп роста различных отделов кишечника характеризуется асинхронностью, что было показано на примере птенцов галки и грача [15]. Максимальные индексы длины кишечника у птенцов серой вороны в отличие от грача отмечены перед вылетом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В развитии органов, обеспечивающих трофические функции у представителей разных эколого-физиологических групп птиц, прослеживается ряд общих черт. Начало постэмбриогенеза характеризуется бурным ростом всех органов, участвующих в пищеварении. Это связано с началом функционирования пищеварительной системы у птенцов и изменением типа питания. Все органы у полуптенцовых и птенцовых видов достигают своего максимального развития в гнездовой период, их значения в большинстве случаев превышают уровень показателей взрослых птиц. У выводковых птиц в первый месяц после вылупления органы пи-

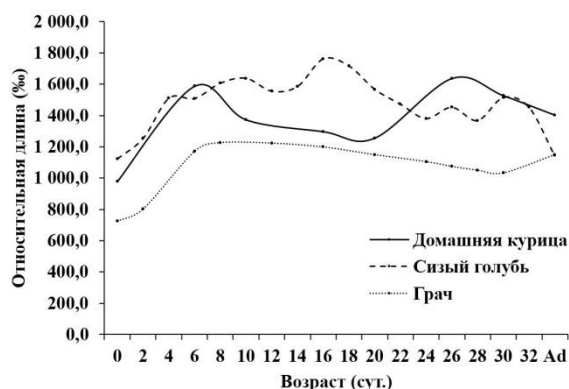


Рис. 4. Динамика относительного роста кишечника у изученных видов птиц

Таблица 4

Динамика длины кишечника у изученных видов птиц (см)

Возраст (сутки)	n	Домашняя курица	n	Сизый голубь	n	Грач
0	10	32,2 ± 1,21	14	26,2 ± 0,64	3	16,8 ± 0,67
2	–	–	8	34,4 ± 1,79	5	22,3 ± 0,52
4	–	–	11	53,6 ± 1,44	–	–
6	10	57,3 ± 1,20	12	62,9 ± 0,75	4	47,1 ± 1,22
8	–	–	10	77,1 ± 0,58	3	56,3 ± 1,47
10	10	54,9 ± 1,12	11	85,6 ± 2,14	–	–
12	–	–	9	88,2 ± 4,37	4	67,8 ± 2,32
14	–	–	7	93,5 ± 8,83	–	–
16	10	61,6 ± 1,91	10	108,5 ± 4,72	4	74,3 ± 1,75
18	–	–	12	114,3 ± 4,61	–	–
20	10	66,9 ± 2,35	7	102,3 ± 6,83	3	77,3 ± 2,61
22	–	–	7	94,5 ± 5,43	–	–
24	–	–	5	92,1 ± 6,18	3	77,1 ± 1,55
26	10	95,1 ± 2,82	5	96,7 ± 7,38	3	75,7 ± 3,63
28	–	–	6	94,7 ± 5,36	4	74,7 ± 4,25
30	10	99,6 ± 2,39	5	102,5 ± 7,33	3	74,0 ± 2,47
32	–	–	3	100,6 ± 17,9	–	–
Взрослые птицы	5	174 ± 1,33	97	78,6 ± 2,18	9	86,4 ± 0,86

щеварительной системы неуклонно увеличиваются. Максимальные значения достигаются на втором–третьем месяце жизни. Уменьшение размеров органов пищеварительной системы с возрастом у птиц связано с общим снижением метаболизма, что требует меньшего количества пищи, и обезвоживанием органов.

Общим положением для динамики относительного роста органов пищеварительной системы является быстрое их развитие в начале постнатального периода и последующее снижение по мере роста птенцов. Относительный рост печени и кишечника находится в тесной взаимосвязи на ранних стадиях постэмбриогенеза, в дальнейшем эта связь явно не прослеживается.

В середине XX в. А. Портман [35–36] показал, что на ранних этапах постэмбрионального развития у птенцовых птиц в противоположность выводковым происходит интенсивное развитие органов пищеварения наряду с угнетением развития органов чувств и центральной нервной системы [8]. Полученные нами данные подтверждают это положение не только для птенцовых птиц, но и для полуптенцовых (сизый голубь) [11], развитие головного мозга и почек у модельных видов в первый месяц постэмбриогенеза заметно отстает от органов пищеварительной системы.

Наше исследование показало, что интенсивность роста органов пищеварительной системы у выводковой курицы в первый месяц жизни заметно ниже, чем у полуптенцового сизого голубя и птенцового вида – грача.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. Анализ на уровне организма. М., 1976.
2. Познанин Л.П. Эколого-морфологический анализ онтогенеза птенцовых птиц. М., 1979.
3. Austin G., Ricklefs R. Growth and development of the Rufous-winged sparrow (*Aimophila carpalis*) // Condor. 1977. V. 79. № 1. P. 37–50.
4. Родимцев А.С. Комплексный анализ и периодизация постэмбриогенеза сороки // Проблемы региональной экологии животных в цикле зоологических дисциплин в педвузах: тезисы докл. конф. зоологов педвузов. Витебск, 1984. Ч. 1. С. 143–144.
5. Родимцев А.С. Этапность и критические периоды раннего онтогенеза птенцовых птиц: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2004.
6. Промттов А.Н. Очерки по проблеме биологической адаптации поведения воробьиных птиц. М., 1956.
7. Шилов И.А. Регуляция теплообмена у птиц. М., 1968.
8. Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Труды ин-та экологии растений и животных УФАИ СССР. Свердловск, 1968. Вып. 58. 386 с.
9. Ricklefs R.E. Avian postnatal development // Avian Biology. 1983. V. 7. Ch. 1. P. 1–83.
10. Ricklefs R.E. Patterns of growth in birds // Ibis. 1968. V. 110. № 4. P. 419–451.
11. Анисимов А.Г., Родимцев А.С. Рост и развитие птиц разных эколого-физиологических групп птиц. Сообщение 1. Рост головного мозга и почек // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2014. Т. 19. Вып. 1. С. 182–188.
12. Добринский Л.Н. Методика изучения внутривидовой изменчивости морфофизиологических признаков птиц // Методики исследования продуктивности и структуры видов в пределах их ареалов. Вильнюс, 1977. Ч. 1. С. 4–13.
13. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1968.
14. Добринский Л.Н. Возрастная изменчивость интерьерных признаков птиц // Вопросы внутривидовой изменчивости наземных позвоночных животных и микроэволюция. Свердловск, 1966. С. 345–351.
15. Воронов Н.П. Темп роста пищеварительной системы у птенцов галок *Corvus monedula* L. и грачей *Corvus frugilegus* L. в постнатальный период // Журнал общей биологии. 1974. Т. 35. № 6. С. 934–943.
16. Шураков А.И., Соколова Т.И. Возрастная динамика некоторых интерьерных признаков эмбрионов и гнездовых птенцов грача // Гнездовая жизнь птиц: ученые записки ПГПИ. Пермь, 1975. Т. 146. С. 17–28.
17. Lilja C. Postnatal growth and organ development in the fieldfare and the jackdaw (*Turdus pilaris* and *Corvus monedula*) // Growth. 1982. V. 46. № 4. P. 367–387.
18. Пиц Т.А., Бедная Л.П., Сыч В.Ф., Богданович И.А. Динамика морфофизиологических показателей постэмбрионального развития фазана (*Phasianus colchicus* L.) в условиях частичной гипокинезии // Морфологические особенности позвоночных Украины. К., 1983. С. 89–95.
19. Родимцев А.С. Интерьерная характеристика птенцов сороки // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1989. № 6. С. 41–44.
20. Lilja C. Postnatal growth and organ development in the goose (*Anser anser*) // Growth. 1981. V. 45. № 4. P. 329–341.
21. Воронин Р.Н. Белая куропатка Большеземельской тундры: экология, морфология, хозяйственное использование. Л., 1978.
22. Шкапин В.С., Елисеева Н.Д., Родимцев А.С. К возрастной характеристике биохимических показателей птенцов незрелорождающихся птиц // Природа и экономика Кузбасса. Новокузнецк, 1980. С. 75–76.
23. Харченко Л.П. Активность панкреатических ферментов у птиц с различным типом питания // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии: материалы 11 Междунар. орнитол. конф. Казань, 2001. С. 615–623.
24. Родимцев А.С. Комплексный анализ постэмбриогенеза синантропных врановых // Экология и распространение врановых птиц России и сопредельных государств: материалы 5 конф. орнитологов стран СНГ. Ставрополь, 1999. С. 160–163.
25. Piersma T., Koolhaas A., Dekinga A. Interactions between stomach structure and diet choice in shorebirds // Auk. 1993. V. 110. № 3. P. 552–564.
26. Харченко Л.П., Коц С.М. Сравнительно-морфологическая характеристика желудка некоторых видов птиц с различным типом питания // Кавказский орнитологический вестник: сб. науч. трудов. Ставрополь, 1999. С. 204–208.
27. Сутрунов О.В. Физиология питания птицы. Краснодар, 2000.
28. Семенов-Тянь-Шанский О.И. Экология тетеревиных птиц // Труды Лапландского заповедника. М., 1960. Вып. 5. 319 с.
29. Добринский Л.Н., Никульцев А.П. Опыт использования метода морфофизиологических индикаторов при изучении популяционной экологии тетеревиных птиц // Зоол. журнал. 1969. Т. 48. Вып. 4. С. 573–578.
30. Потанов Р.Л. Адаптации семейства *Tetraonidae* к зимнему сезону // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1974. Вып. 55. С. 207–251.
31. Харченко Л.П. Морфофункциональные особенности пищеварительной системы птиц // Орнитологические исследования в Северной Евразии: тезисы 12 Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. Ставрополь, 2006. С. 548–549.
32. Rensch B. Organproportionen und Körpergrösse bei Vögeln und Säugetieren // Zool. Jahrb. Abt. Physiol. 1943. Bd. 61. H. 4. S. 337–450.
33. Latimer H.B. The relative postnatal growth of the systems and organs of the chicken // Anatomy Rec. 1925. V. 31. P. 233–253.
34. Björnhag G. Growth in newly hatched birds // Swedish J. Agric. Res. 1979. V. 9. P. 121–125.
35. Portmann A. De développement postembryonnaire // Traité de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie. Oiseaux. 1950. Bd. 15. S. 122–139.
36. Portmann A. Die postembryonale Entwicklung der Vogel als Evolutionsproblem // Acta 11 Congr. Intern. Ornithol. 1955. S. 138–151.

Поступила в редакцию 24 марта 2014 г.

Rodimtsev A.S., Anisimov A.G. GROWTH AND DEVELOPMENT NESTLINGS OF DIFFERENT ECOLOGY-PHYSIOLOGICAL GROUPS. MESSAGE 2. GROWTH OF DIGESTIVE ORGANS

The article provides information on the growth of the main organs of the digestive system nestlings three of model species of birds belonging to different ecological-physiological groups. The growth of liver, pancreas, stomach, and intestines is studied. It was established that the precocial Chicken (*Gallus g. domesticus*) growth bodies ends at the age of 2 to 3 months. Semi-altricial Rock Dove (*Columba livia* Gm.) and altricial Rook (*Corvus frugilegus* L.) the maximum values of the digestive system are marked in the breeding period. Their values exceed the value of adult birds. The relative growth of the bodies in the

first month of life nestlings is similar in all model species. The intensity of growth of bodies performing trophic function, a precocial Chicken in the first month of life is markedly lower than that semi-altricial Rock Dove and altricial species-Rook.

Key words: postembryonic development; relative growth; liver; pancreas; stomach; intestine.

Родимцев Александр Сергеевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры биологии, e-mail: rodimtsev-as@yandex.ru

Rodimtsev Aleksander Sergeyevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Doctor of Biology, Associate Professor, Professor of Biology Department, e-mail: rodimtsev-as@yandex.ru

Анисимов Алексей Геннадьевич, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, аспирант, кафедра биологии, e-mail: anisimov-ag68@yandex.ru

Anisimov Aleksey Gennadyevich, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Post-graduate Student of Biology Department, e-mail: anisimov-ag68@yandex.ru